

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 1090-2:2018

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

Execution of steel structures and
aluminium structures - Part 2: Technical
requirements for steel structures

Exécution des structures en acier et des
structures en aluminium - Partie 2:
Exigences techniques pour les structures
en acier

06/2018

A decorative graphic in the bottom right corner featuring several interlocking gears in shades of blue and yellow. Overlaid on the gears is a vertical column of binary code (0s and 1s) and various mathematical symbols like plus, minus, and multiplication signs.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1090-2:2018 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 1090-2:2018 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

EUROPÄISCHE NORM

ILNAS-EN 1090-2:2018

EN 1090-2

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

Juni 2018

ICS 91.080.13

Ersatz für EN 1090-2:2008+A1:2011

Deutsche Fassung

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

Execution of steel structures and aluminium structures
- Part 2: Technical requirements for steel structures

Exécution des structures en acier et des structures en
aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les
structures en acier

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Januar 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	8
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	12
2.1 Ausgangsprodukte	12
2.1.1 Stähle.....	12
2.1.2 Stahlguss	14
2.1.3 Schweißzusätze	14
2.1.4 Mechanische Verbindungsmittel.....	15
2.1.5 Hochfeste Zugglieder.....	16
2.1.6 Lager im Bauwesen	16
2.2 Bearbeitung	16
2.3 Schweißen	17
2.4 Prüfungen.....	18
2.5 Montage.....	19
2.6 Korrosionsschutz.....	19
2.7 Verschiedenes.....	20
3 Begriffe	20
4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation	23
4.1 Ausführungsunterlagen	23
4.1.1 Allgemeines	23
4.1.2 Ausführungsklassen	23
4.1.3 Anforderungen an die Oberflächenvorbereitung für den Korrosionsschutz.....	23
4.1.4 Geometrische Toleranzen	24
4.2 Herstellerdokumentation	24
4.2.1 Qualitätsdokumentation.....	24
4.2.2 Qualitätsmanagementplan.....	24
4.2.3 Arbeitssicherheit.....	25
4.2.4 Ausführungsdokumentation	25
5 Ausgangsprodukte	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit.....	26
5.3 Stahlprodukte	27
5.3.1 Allgemeines	27
5.3.2 Grenzabmaße der Dicke.....	28
5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit.....	29
5.3.4 Zusätzliche Eigenschaften	29
5.4 Stahlguss	30
5.5 Schweißzusätze	30
5.6 Mechanische Verbindungsmittel.....	32
5.6.1 Allgemeines	32
5.6.2 Bezeichnungsweise.....	32
5.6.3 Garnituren für nicht vorgespannte Schraubenverbindungen	32
5.6.4 Garnituren für vorgespannte Schraubenverbindungen	33
5.6.5 Direkte Kraftanzeiger	33

5.6.6	Wetterfeste Garnituren.....	34
5.6.7	Ankerschrauben	34
5.6.8	Sicherungselemente	34
5.6.9	Scheiben.....	34
5.6.10	Niete zum Warmnieten.....	35
5.6.11	Besondere Verbindungsmittel	35
5.6.12	Lieferung und Kennzeichnung.....	35
5.7	Bolzen und Kopfbolzen	35
5.8	Betonstahl mit Schweißverbindung zu Baustahl.....	35
5.9	Vergussmaterial.....	35
5.10	Dehnfugen bei Brücken.....	36
5.11	Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen	36
5.12	Lager im Bauwesen.....	36
6	Vorbereitung und Zusammenbau	36
6.1	Allgemeines	36
6.2	Identifizierbarkeit	37
6.3	Handhabung und Lagerung.....	37
6.4	Schneiden	39
6.4.1	Allgemeines	39
6.4.2	Scherschneiden und Nibbeln.....	39
6.4.3	Thermisches Schneiden	39
6.4.4	Härte freier Schnittflächen	40
6.5	Formgebung	40
6.5.1	Allgemeines	40
6.5.2	Warmumformen	41
6.5.3	Flammrichten.....	41
6.5.4	Kaltumformen	42
6.6	Lochen	44
6.6.1	Maße von Löchern.....	44
6.6.2	Toleranzen von Lochdurchmessern bei Schrauben und Bolzen.....	45
6.6.3	Ausführung von Löchern	46
6.7	Ausschnitte	47
6.8	Oberflächen von Kontaktstößen.....	47
6.9	Zusammenbau	48
6.10	Überprüfung des Zusammenbaus	48
7	Schweißen	48
7.1	Allgemeines	48
7.2	Schweißplan.....	49
7.2.1	Erfordernis eines Schweißplanes.....	49
7.2.2	Inhalt eines Schweißplans	49
7.3	Schweißprozesse	50
7.4	Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals.....	50
7.4.1	Qualifizierung des Schweißverfahrens	50
7.4.2	Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen	53
7.4.3	Schweißaufsicht.....	53
7.5	Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten.....	55
7.5.1	Schweißnahtvorbereitung	55
7.5.2	Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen	56
7.5.3	Witterungsschutz	56
7.5.4	Zusammenbau für das Schweißen	56
7.5.5	Vorwärmen.....	57
7.5.6	Montagehilfen.....	57
7.5.7	Heftnähte	57
7.5.8	Kehlnähte	58

7.5.9	Stumpfnähte	59
7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle.....	60
7.5.11	Rohrabzweigungen in Hohlprofilfachwerken.....	60
7.5.12	Bolzenschweißen.....	60
7.5.13	Schlitz- und Lochnähte.....	60
7.5.14	Andere Schweißnahtarten	61
7.5.15	Wärmebehandlung nach dem Schweißen	61
7.5.16	Ausführung von Schweißarbeiten.....	61
7.5.17	Schweißen von orthotropen Brückenfahrbahnen	61
7.6	Abnahmekriterien.....	61
7.6.1	Routineanforderungen.....	61
7.6.2	Anforderungen bezüglich Ermüdung.....	62
7.6.3	Orthotrope Brückenfahrbahnen.....	62
7.7	Schweißen nichtrostender Stähle	62
8	Mechanisches Verbinden.....	63
8.1	Allgemeines	63
8.2	Einsatz von Schraubengarnituren.....	63
8.2.1	Allgemeines	63
8.2.2	Schrauben.....	63
8.2.3	Muttern.....	64
8.2.4	Scheiben.....	64
8.3	Anziehen nicht vorgespannter Schraubengarnituren	65
8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen	66
8.5	Anziehen vorgespannter Schraubengarnituren.....	67
8.5.1	Allgemeines	67
8.5.2	Referenz-Drehmomente	69
8.5.3	Drehmomentverfahren	69
8.5.4	Kombiniertes Vorspannverfahren.....	70
8.5.5	Verfahren für HRC-Schrauben	70
8.5.6	Verfahren mit direkten Kraftanzeigern	71
8.6	Passschrauben.....	72
8.7	Warmnieten.....	72
8.7.1	Niete.....	72
8.7.2	Einbau von Nieten	72
8.7.3	Abnahmekriterien.....	73
8.8	Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	73
8.9	Verschleiß und Fressen bei nichtrostenden Stählen.....	74
9	Montage.....	74
9.1	Allgemeines	74
9.2	Baustellenbedingungen	74
9.3	Montageverfahren.....	75
9.3.1	Bemessungsgrundlagen für das Montageverfahren.....	75
9.3.2	Montageverfahren des Herstellers	76
9.4	Vermessung	77
9.4.1	Bezugssystem.....	77
9.4.2	Positionspunkte	77
9.5	Abstützungen, Verankerungen und Lager.....	78
9.5.1	Inspektion von Abstützungen	78
9.5.2	Ausrichten und Eignung von Abstützungen.....	78
9.5.3	Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Abstützungen.....	78
9.5.4	Temporäre Abstützungen.....	78
9.5.5	Vergießen und Abdichten.....	79
9.5.6	Verankerungen.....	80
9.6	Montage- und Baustellenarbeiten.....	80

9.6.1	Montagepläne	80
9.6.2	Kennzeichnung.....	80
9.6.3	Handhabung und Lagerung auf der Baustelle.....	80
9.6.4	Probemontage	81
9.6.5	Montagearbeiten	81
10	Oberflächenbehandlung	83
10.1	Allgemeines	83
10.2	Vorbereitung von Stahloberflächen für organische Beschichtungen	84
10.3	Wetterfeste Stähle.....	84
10.4	Kontaktkorrosion.....	85
10.5	Feuerverzinken	85
10.6	Fugenabdichtung.....	85
10.7	Oberflächen in Kontakt mit Beton	86
10.8	Unzugängliche Oberflächen.....	86
10.9	Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen.....	86
10.10	Reinigung von nichtrostenden Stahlbauteilen nach der Montage	86
11	Geometrische Toleranzen	86
11.1	Toleranzkategorien.....	86
11.2	Grundlegende Toleranzen	87
11.2.1	Allgemeines	87
11.2.2	Herstelltoleranzen	87
11.2.3	Montagetoleranzen.....	88
11.3	Ergänzende Toleranzen	89
11.3.1	Allgemeines	89
11.3.2	Tabellierte Werte	90
11.3.3	Alternative Kriterien.....	90
12	Inspektion, Prüfung und Korrekturmaßnahmen.....	90
12.1	Allgemeines	90
12.2	Ausgangsprodukte und Bauteile.....	91
12.2.1	Ausgangsprodukte	91
12.2.2	Bauteile	91
12.2.3	Nichtkonforme Produkte.....	91
12.3	Fertigung: geometrische Abmessungen von hergestellten Bauteilen	91
12.4	Schweißen	93
12.4.1	Allgemeines	93
12.4.2	Inspektion nach dem Schweißen.....	93
12.4.3	Inspektion und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton	97
12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen.....	97
12.4.5	Inspektion und Prüfung beim Schweißen von Betonstahl.....	97
12.5	Mechanisches Verbinden.....	97
12.5.1	Inspektion nicht vorgespannter Schraubverbindungen.....	97
12.5.2	Inspektion und Prüfung vorgespannter Schraubverbindungen.....	98
12.5.3	Inspektion, Prüfung und Reparatur von warmgenieteten Niete.....	101
12.5.4	Besondere Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	102
12.6	Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz.....	102
12.7	Montage.....	103
12.7.1	Inspektion der Probemontage.....	103
12.7.2	Inspektion des errichteten Tragwerks.....	103
12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten	103
12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen.....	105
Anhang A (normativ) Zusatzangaben, Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen		106
A.1	Zusatzangaben.....	106

A.2	Auswahlmöglichkeiten	110
A.3	Auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen	115
Anhang B (normativ) Geometrische Toleranzen		120
B.1	Allgemeines	120
B.2	Herstelltoleranzen	120
B.3	Montagetoleranzen	143
Anhang C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans		158
C.1	Allgemeines	158
C.2	Inhalt	158
C.2.1	Management	158
C.2.2	Spezifikationsbewertung	158
C.2.3	Dokumentation	158
C.2.4	Inspektions- und Prüfverfahren	160
Anhang D (informativ) Verfahren zum Prüfen der Eignung automatisierter thermischer Schneidverfahren		161
D.1	Allgemeines	161
D.2	Beschreibung des Verfahrens	162
D.2.1	Allgemeines	162
D.2.2	Gemittelte Rautiefe R_{z5}	162
D.2.3	Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz	163
D.2.4	Härteprüfung	164
D.3	Qualifizierungsbereich	164
D.3.1	Werkstoffgruppen	164
D.3.2	Werkstoffdicke	165
D.3.3	Gasdrücke	165
D.3.4	Schneidgeschwindigkeit und Schnitthöhe	165
D.3.5	Vorwärmtemperatur	165
D.4	Prüfbericht	165
Anhang E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen		168
E.1	Allgemeines	168
E.2	Regeln für Nahtanfangs- und -endstellen	168
E.3	Schweißnahtvorbereitung	168
E.4	Zusammenbau für das Schweißen	169
E.5	Kehlnahtanschlüsse	176
Anhang F (normativ) Korrosionsschutz		177
F.1	Allgemeines	177
F.1.1	Anwendungsbereich	177
F.1.2	Leistungsspezifikation	177
F.1.3	Vorgeschriebene Anforderungen	177
F.1.4	Arbeitsanweisung	178
F.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen	179
F.2.1	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten oder Metallspritzen	179
F.2.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Feuerverzinken	179
F.3	Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen	179
F.4	Oberflächen bei vorgespannten Verbindungen	179
F.5	Behandlung von Verbindungsmitteln	180
F.6	Korrosionsschutzverfahren	180
F.6.1	Organische Beschichtung	180
F.6.2	Metallspritzen	180
F.6.3	Feuerverzinken	181
F.7	Inspektion und Überprüfung	181
F.7.1	Allgemeines	181
F.7.2	Routineüberprüfungen	181

F.7.3	Kontrollflächen	182
F.7.4	Feuerverzinkte Bauteile	182
Anhang G (normativ) Bestimmung der Haftreibungszahl.....		183
G.1	Allgemeines	183
G.2	Maßgebende Kenngrößen.....	183
G.3	Prüfkörper	183
G.4	Prüfverfahren und Auswertung der Ergebnisse	186
G.5	Erweitertes Kriechprüfverfahren und Auswertung	188
G.6	Prüfergebnisse	189
Anhang H (normativ) Kalibrierprüfung für vorgespannte Schraubengarnituren unter Baustellenbedingungen		190
H.1	Allgemeines	190
H.2	Symbole und Einheiten.....	190
H.3	Prinzip der Prüfung	191
H.4	Prüfapparatur.....	191
H.5	Prüfgarnituren	191
H.6	Prüfaufbau	191
H.7	Prüfverfahren	192
H.8	Auswertung der Prüfergebnisse	193
H.9	Prüfbericht.....	194
Anhang I (informativ) Bestimmung der Vorspannkraftverluste bei dicken Oberflächenbeschichtungen.....		195
I.1	Allgemeines	195
I.2	Prüfdurchführung	196
Anhang J (informativ) Harz-Injektions-Schrauben.....		198
J.1	Allgemeines	198
J.2	Lochmaße.....	198
J.3	Schrauben.....	198
J.4	Scheiben.....	199
J.5	Muttern.....	200
J.6	Harz	200
J.7	Anziehen	200
J.8	Installation.....	200
Anhang K (informativ) Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer Schweißanweisung (WPS).....		202
Anhang L (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen.....		203
L.1	Allgemeines	203
L.2	Auswahlkriterien	203
L.3	Umfang der ergänzenden Prüfungen	205
Anhang M (normativ) Sequentielles Verfahren zur Inspektion von Verbindungsmitteln.....		206
M.1	Allgemeines	206
M.2	Anwendung.....	207
Literaturhinweise.....		208